

PCT/JP2004/001906

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

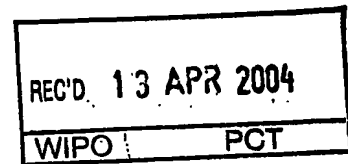
19. 2. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 2月19日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-041132
[ST. 10/C]: [JP2003-041132]



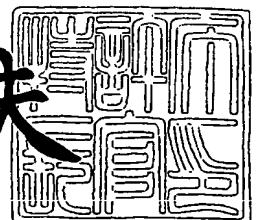
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3024471

【書類名】 特許願

【整理番号】 2931040128

【提出日】 平成15年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/24

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 松本 泰輔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 池田 新吉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小林 広和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 熊澤 雅之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 船引 誠

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川原 豊樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 仮想ルータ調停方法、ルータ優先度計算装置及びルータ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 他のサブネットワークと通信を行うための物理ルータ装置を同一のサブネットワーク内に複数所属させ、それら複数の物理ルータ装置から一つの仮想ルータ装置を構成する方法において、該各物理ルータ装置のルータ状態情報から、該各物理ルータ装置の優先度を計算し、優先度に応じて複数の物理ルータ装置から一つのマスタルータとそれ以外のバックアップルータを決定する仮想ルータ調停方法。

【請求項 2】 優先度は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報を要求し、得られたルータ状態情報の少なくとも 1 つから該物理ルータ装置の優先度を計算する請求項 1 に記載の仮想ルータ調停方法。

【請求項 3】 該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量のルータ状態情報の要求を、一定間隔で行う請求項 2 に記載の仮想ルータ調停方法。

【請求項 4】 該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報の要求を、ネットワークに接続された他の装置からのルータ優先度の計算要求に応じて行う請求項 2 に記載の仮想ルータ調停方法。

【請求項 5】 優先度は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報の変化の通知により、得られたルータ状態情報から優先度を計算する請求項 1 に記載の仮想ルータ調停方法。

【請求項 6】 同一のサブネットワーク内に存在する各物理ルータ装置のルータ状態情報を受ける手段と、前記各物理ルータ装置のルータ状態情報から該物理ルータ装置の優先度を計算する手段と、該物理ルータ装置毎に計算された優先度を該ルータ装置に通知する手段とを具備するルータ優先度計算装置。

【請求項 7】 同一のサブネットワーク内に存在する各物理ルータ装置のルータ状態情報を通知することを要求する手段を具備する請求項 6 に記載のルータ優先度計算装置。

【請求項 8】 ルータ状態情報を要求する手段は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報を要求する請求項 7 に記載のルータ優先度計算装置。

【請求項 9】 ルータ状態情報を要求する手段は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報の要求を、一定間隔で行う請求項 8 に記載のルータ優先度計算装置。

【請求項 10】 さらに、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報の変化の通知を受ける手段を具備し、ルータ状態情報に変化があった場合に、該ルータ状態情報を基に優先度計算する請求項 6 に記載のルータ優先度計算装置。

【請求項 11】 該物理ルータ装置から今回受信したルータ状態情報が、以前に受信したルータ状態情報から変化があった場合に、該ルータ状態情報を基に優先度計算する請求項 6 に記載のルータ優先度計算装置。

【請求項 12】 同一のサブネットワークに接続された他の装置からのルータ優先度の計算要求を受信する手段と、受信した要求に応じて、各物理ルータ装置のルータ状態情報を要求する手段と、前記各物理ルータ装置のルータ状態情報から該物理ルータ装置の優先度を計算する手段と、該物理ルータ装置毎に計算された優先度を該他の装置に通知する手段とを具備するルータ優先度計算装置。

【請求項 13】 物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報を送出する手段と、該ルータ状態情報の送出により計算されたルータ優先度を受ける手段と、該優先度に応じてマスタルータまたはバックアップルータとして動作するかを切り替える手段とを具備するルータ装置。

【請求項 14】 ルータ状態情報を送出する手段は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報を一定間隔で送出する請求項 13 に記載のルータ装置。

【請求項 15】 該ローカルネットワークに接続された他の装置からのルータ状態情報通知要求を受信する手段と、受信した要求に応じて、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報

を、該ローカルネットワークに送出する手段を具備する請求項 13 に記載のルータ装置。

【請求項 16】 さらに、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも 1 つからなるルータ状態情報の変化を監視する手段を具備し、ルータ状態情報に変化があった場合に、ルータ状態情報を送出する請求項 13 に記載のルータ装置。

【請求項 17】 少なくとも 1 つのホストと、請求項 13 から 16 のいずれかに記載の少なくとも 1 つの物理ルータ装置と、請求項 6 から 12 のいずれかに記載の少なくとも 1 つのルータ優先度計算装置からなるローカルネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少なくとも 1 つのホストと複数の物理ルータが伝送媒体によって接続されたローカルネットワークにおいて、複数の物理ルータ装置の各優先度によりマスタルータを決定する仮想ルータ調停方法、ルータ優先度計算装置及びルータ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

IP (Internet Protocol) ネットワークにおいて、他のサブネットワークと通信を行うための物理ルータを同一のサブネットワーク内に複数所属させ、それら複数の物理ルータから一つの仮想ルータを構成し、一つの物理ルータに障害が生じた場合に他のルータが代替器となって通信を継続するシステムとして、VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol : RFC2338) を用いたシステムが知られている。

【0003】

図 8 は、従来のシステムの構成を示した図である。図 8 において、1001 はマスタルータ、1002 はバックアップルータであり、同一のサブネットワークにホストノード 1003 ~ 1005 が接続されている。前記記載の技術では、V

R R Pを実行するルータ群をV R I Dによりグループ指定する。同一のサブネットワーク内で同一のV R I Dを持つルータ群の中から1台をマスタールータとし、実際にパケットを配送する。バックアップルータ1002は、マスタールータに障害が発生した場合に、自身がマスタールータに切替わりパケットを配送する。マスタールータ、バックアップルータは各ノードに対し仮想的に同一のアドレス（仮想ルータアドレス）を示す。各ホストノードは、マスタールータ、バックアップルータを意識せず、仮想ルータアドレスをデフォルトルータとしてパケットを送信する。

【0004】

マスタールータ1001は定期的にバックアップルータ1002に対して自身がマスタールータになるための優先度を含めたV R R P広告パケットを送信する。バックアップルータ1002は一定期間（Master_Down_Timeout）内に自身の優先度よりも高い優先度を持つマスタールータからV R R P広告パケットを受信すると、Master_Down_Timeoutタイマをリセットしてマスタールータ1001が動作していることを確認する。自身の優先度よりも低い優先度を持つマスタールータ1001からのV R R P広告パケットを受信した場合は、Master_Down_TimeoutタイマをリセットせずにそのままV R R P広告パケットを破棄する。バックアップルータ1002では、Master_Down_Timeoutタイマが満了すると、マスタールータ1001に障害が起きたと判断し、自身がマスタールータとなりV R R P広告パケットを同一グループ内のルータに対して送信する。Master_Down_Timeout値は優先度が高いものが短く、優先度の低いものは長く設定されているため、優先度に応じてマスタールータ1001を設定することができる。

【0005】

また、マスタールータとバックアップルータ間で定期的に相互監視のメッセージ交換を行うことで障害を早期に検知して、切替処理を高速化する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

【特許文献1】

特開平7-264233号公報（第8頁～第10頁、第5図）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記VRRPにおいてはマスタータおよびスレーブルータを決定するためのルータ優先度は、事前にシステム運用ポリシーに基づいてユーザが設定する必要があるという課題があった。

【0008】

また、各ルータに一度設定されたルータ優先度を、システムの運用中に柔軟に変更することが出来ないという課題があった。

【0009】

本発明の目的の一つは、複数の物理ルータ装置によって構成された仮想ルータ装置において、仮想ルータ装置を構成する各物理ルータ装置の優先度を求め、求めた優先度によりマスタータを自動決定する仮想ルータ調停方法を提供することである。

【0010】

また、本発明の別の目的は、仮想ルータ装置を構成する各物理ルータ装置の優先度を、システム運用中に柔軟に変更する方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

これらの課題を解決するために本発明は、物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなる各種情報から、計算によって仮想ルータ装置を構成する物理ルータ装置の優先度を得ることができるようにしたものである。

【0012】

また本発明は、仮想ルータ装置を構成する複数の物理ルータ装置の各種情報から、各物理ルータ装置の優先度を計算し、得られた優先度をネットワークに送出することにより、各物理ルータ装置に通知することができるようにしたものである。

【0013】

これにより、複数の物理ルータ装置によって構成された仮想ルータ装置を用い

るシステムにおいて、各物理ルータ装置の優先度を自動的に設定することが出来、また、システム運用中に柔軟に各物理ルータ装置の優先度を変更することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、他のサブネットワークと通信を行うための物理ルータ装置を同一のサブネットワーク内に複数所属させ、それら複数の物理ルータ装置から一つの仮想ルータ装置を構成する方法において、該各物理ルータ装置のルータ状態情報から、該各物理ルータ装置の優先度を計算し、優先度に応じて複数の物理ルータ装置から一つのマスタルータとそれ以外のバックアップルータを決定する仮想ルータ調停方法であり、これにより複数の物理ルータ装置のルータ状態情報から求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を構成することができるという作用を有する。

【0015】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の仮想ルータ調停方法において、優先度は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報を要求し、得られたルータ状態情報の少なくとも1つから該物理ルータ装置の優先度を計算するものであり、これにより仮想ルータ装置を構成する物理ルータ装置の優先度を得ることができ、求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を構成することができるという作用を有する。

【0016】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の仮想ルータ調停方法において、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報の要求を、一定間隔で行うものであり、定期的に各物理ルータ装置の状態を把握することにより、定期的に求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0017】

請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の仮想ルータ調停方法において、該

物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報の要求を、ネットワークに接続された他の装置からのルータ優先度の計算要求に応じて行うもので、例えば他の装置から仮想ルータ装置の障害の検知を受け、いち早く仮想ルータ装置を再構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0018】

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の仮想ルータ調停方法において、優先度は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報の変化の通知により、得られたルータ状態情報から優先度を計算するもので、各物理ルータ装置のルータ状態情報の変化を把握することにより、求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を再構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0019】

請求項6に記載の発明は、同一のサブネットワーク内に存在する各物理ルータ装置のルータ状態情報を受ける手段と、前記各物理ルータ装置のルータ状態情報から該物理ルータ装置の優先度を計算する手段と、該物理ルータ装置毎に計算された優先度を該物理ルータ装置に通知する手段とを具備するルータ優先度計算装置であり、これにより複数の物理ルータ装置のルータ状態情報から求めた優先度を通知することにより、自動的に仮想ルータ装置を構成することができるという作用を有する。

【0020】

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載のルータ優先度計算装置において、同一のサブネットワーク内に存在する各物理ルータ装置のルータ状態情報を通知することを要求する手段を具備するもので、ルータ優先度計算装置側からの要求により各物理ルータ装置の状態の把握ができ、求めた優先度を通知することにより、自動的に仮想ルータ装置を構成することができるという作用を有する。

【0021】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載のルータ優先度計算装置において、ルータ状態情報を要求する手段は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バ

バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報を要求するもので、これにより仮想ルータ装置を構成する物理ルータ装置の優先度を求め通知することができ、通知した優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を構成することができるという作用を有する。

【0022】

請求項9に記載の発明は、請求項8に記載のルータ優先度計算装置において、ルータ状態情報を要求する手段は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報の要求を、一定間隔で行うもので、定期的に各物理ルータ装置の状態から求めた優先度を通知することにより、定期的に求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0023】

請求項10に記載の発明は、請求項6に記載のルータ優先度計算装置において、さらに、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報の変化の通知を受ける手段を具備し、ルータ状態情報に変化があった場合に、該ルータ状態情報を基に優先度計算するもので、各物理ルータ装置のルータ状態情報の変化を基に優先度を求め通知することにより、通知された優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を再構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0024】

請求項11に記載の発明は、請求項6に記載のルータ優先度計算装置において、該物理ルータ装置から今回受信したルータ状態情報が、以前に受信したルータ状態情報から変化があった場合に、該ルータ状態情報を基に優先度計算するもので、以前に受信したルータ状態情報から変化があった場合のみ優先度を計算し通知することで、効率の良いシステム運用が可能になりという作用を有する。

【0025】

請求項12に記載の発明は、同一のサブネットワークに接続された他の装置からのルータ優先度の計算要求を受信する手段と、受信した要求に応じて、各物理ルータ装置のルータ状態情報を要求する手段と、前記各物理ルータ装置のルータ

状態情報から該物理ルータ装置の優先度を計算する手段と、該物理ルータ装置毎に計算された優先度を該他の装置に通知する手段とを具備するルータ優先度計算装置であり、例えば他の装置から仮想ルータ装置の障害の検知を受け、各ルータ装置にルータ状態情報の要求を行い、最新の優先度を通知することにより、いち早く仮想ルータ装置を再構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0026】

請求項13に記載の発明は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報を送出する手段と、該ルータ状態情報の送出により計算されたルータ優先度を受ける手段と、該優先度に応じてマスタルータまたはバックアップルータとして動作するかを切り替える手段とを具備するルータ装置であり、同一のサブネットワークに接続された物理ルータ装置から求めたルータ優先度に応じて、ルータの動作を切り替えることにより、自動的に仮想ルータ装置を構成することができ、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0027】

請求項14に記載の発明は、請求項13に記載のルータ装置において、ルータ状態情報を送出する手段は、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報を一定間隔で送出するもので、定期的に各物理ルータ装置の状態を把握することにより、定期的に求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0028】

請求項15に記載の発明は、請求項13に記載のルータ装置において、該ローカルネットワークに接続された他の装置からのルータ状態情報通知要求を受信する手段と、受信した要求に応じて、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報を、該ローカルネットワークに送出する手段を具備するもので、ルータ状態情報通知要求を受けて、自装置のルータ状態情報を通知することで、各物理ルータ装置の状態を把握することに

より、求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0029】

請求項16に記載の発明は、請求項13に記載のルータ装置において、さらに、該物理ルータ装置の回線状態、処理負荷、バッテリー量の少なくとも1つからなるルータ状態情報の変化を監視する手段を具備し、ルータ状態情報に変化があった場合に、ルータ状態情報を送出するもので、各物理ルータ装置のルータ状態情報の変化を把握することにより、求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を再構成することで、効率の良いシステム運用が可能になるという作用を有する。

【0030】

請求項17に記載の発明は、少なくとも1つのホストと、請求項13から16のいずれかに記載の少なくとも1つの物理ルータ装置と、請求項6から12のいずれかに記載の少なくとも1つのルータ優先度計算装置からなるローカルネットワークシステムであり、これによりルータ優先度計算装置が通知する優先度に応じて、仮想ルータ装置を構成する各物理ルータ装置の優先度を自動的に設定することができ、また、システム運用中に各物理ルータ装置の優先度を柔軟に変更することができる。

【0031】

以下、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。

【0032】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるネットワークシステムの構成の一例である。

【0033】

図1において、20は物理ルータ装置のルータ状態情報から優先度を計算するルータ優先度計算装置、21、22はそれぞれ物理ルータ装置であり、この2つの物理ルータ装置のルータ優先度により仮想ルータ装置が構成される。23、24、25はそれぞれローカルネットワークに接続されたホストである。11は口

ーカルネットワーク、12および13はそれぞれ物理ルータ装置21および物理ルータ装置22によってローカルネットワーク11と相互に接続される外部ネットワークである。なお、図1においては、ルータ優先度計算装置1台、物理ルータ装置2台、ホスト3台の場合を示しているが、それぞれが1台以上であればかまわない。

【0034】

上記のように構成されたネットワークシステムの動作について、図8のシーケンスに基づいて説明する。

【0035】

図1に示すネットワークシステムでは、ルータ優先度計算装置20は物理ルータ装置21、22にルータ状態情報の要求を行う(S71)。次に、物理ルータ装置21および22がローカルネットワーク11を介して各物理ルータ装置21、22の状態情報を送出する(S72)。

【0036】

次に、送出されたルータ状態情報を受信した優先度計算装置20は、状態情報に基づいて各物理ルータ装置の優先度を計算し(S73)、得られたルータ優先度はローカルネットワーク11を通じて各物理ルータ装置21、22に通知する(S74)。

【0037】

優先度を通知された物理ルータ装置は、通知された優先度に応じて、優先度の最も高い物理ルータ装置がマスタールータ(S75)、それ以外の物理ルータ装置がバックアップルータ(S76)として動作することによって、複数の物理ルータ装置から構成される仮想ルータ装置となる。

【0038】

なお、S71で、ルータ優先度計算装置20が物理ルータ装置21、22に対してルータ状態情報の要求を行うようにしているが、物理ルータ装置21、22が自発的にルータ状態情報を送出するようにしても良い。

【0039】

以上のように構成されたネットワークシステムについて、以下にその動作を各

構成装置毎に説明する。

【0040】

最初に、本実施の形態 1 における物理ルータ装置 21 または 22 の詳細構成図の一例を図 2 に示し、以下に説明する。なお、物理ルータ装置 21 について説明するが、物理ルータ装置 22 も同様である。

【0041】

図 2 において、110 はルータ優先度を設定する優先度設定部、111 は受信パケットの種別を判定し、優先度設定部 110 からの優先度に応じてマスタルータかバックアップルータかを切り替えてパケット転送処理の動作を行うルーティング制御部、112 は各種物理ルータ装置の状態を収集する情報収集部、113 は収集した情報を送信するためのパケットを生成するパケット生成部、114 はローカルネットワーク 11 と接続するネットワークインタフェース、115 は外部ネットワーク 12 または 13 と接続するネットワークインタフェース、116 はネットワークインタフェース 115 に接続された外部ネットワークの物理リンク、117 はネットワークインタフェース 114 に接続されたローカルネットワークの物理リンクである。なお、図 2 においては、本発明の特徴を示す構成部以外の一般的なルータ装置の構成部はすべて省略してある。

【0042】

上記のように構成された物理ルータ装置 21 の動作について、以下に説明する。

【0043】

物理ルータ装置 21 においては、情報収集部 112 が物理ルータ装置の情報の収集を行う。収集する情報としては、物理リンク 117 の接続状態、混雑度、伝送速度等や、物理ルータ装置 21 がポータブル機器であれば物理ルータ装置 21 のバッテリー状態、さらには物理ルータ装置 21 の現在の処理能力などが考えられる。なお、前記情報は一例であり、前記以外の情報を収集し、優先度の計算に利用することも可能である。

【0044】

次に、パケット生成部 113 は、情報収集部 112 が収集した各種の情報を優

先度計算装置 20 に通知するためのパケット化を行う。なお、ここで使用するパケットは O S I 参照モデルの第 2 層または第 3 層のパケットが考えられる。

【0045】

次に、物理ルータ装置 21 は、パケット生成部 113 が生成したパケットをネットワークインタフェース 114 によってローカルネットワーク 11 に送出する。

【0046】

以上の物理ルータ装置 21 または 22 の状態に関する情報収集から情報の送信までの処理は、定時毎あるいは一定の時間間隔でのルータ状態情報を送出、ローカルネットワーク 11 に接続された優先度計算装置 20 あるいは他の装置からの状態送信要求を受信した場合にルータ状態情報を送出する。また、図 2 には示していないが、物理ルータ装置 21 または 22 のルータ状態が変化（例えば、物理リンク 116 の切断、物理ルータ装置 21 または 22 のバッテリー残量の低下）を監視する手段を具備し、ルータ状態が変化した場合にルータ状態情報を送出するが考えられる。

【0047】

次に、物理ルータ装置 21 または 22 においては、ネットワークインタフェース 114 がローカルネットワーク 11 よりパケットを受信した場合、まずルーティング制御部 111 においてパケットの種別を判定する。ルーティング制御部 111 は、受信したパケットが物理ルータ装置 21 または 22 の優先度を通知するパケットであると判定された場合、優先度設定部 110 に通知する。優先度設定部 110 は、パケット判定部 111 より物理ルータ装置 21 または 22 の優先度を受信したパケットによって通知された優先度を管理機能テーブルに設定・更新される。

【0048】

ルーティング制御部 111 は、優先度設定部 110 に設定・更新された管理機能テーブルからルータ優先度に応じて、自ルータ優先度と他のルータ優先度を比較して自ルータ優先度が高ければマスタルータに、または自ルータ優先度が低ければバックアップルータとして切り替えて動作を行うものである。

【0049】

マスターータとして動作する場合は、次に示すパケット転送処理をおこない、バックアップルータなら転送処理は行わない。

【0050】

マスターータとして動作する場合のすパケット転送処理について説明する。ルーティング制御部 111 は、ネットワークインタフェース 114 がローカルネットワーク 11 より受信したパケットが、外部ネットワーク 12 へ転送すべきパケットであると判定した場合は、該パケットをネットワークインタフェース 115 から外部ネットワーク 12 へ送出する。

【0051】

また、ルーティング制御部 111 は、ネットワークインタフェース 115 が外部ネットワーク 12 より受信したパケットが、ローカルネットワーク 11 へ転送すべきパケットであると判定した場合は、該パケットをネットワークインタフェース 114 からローカルネットワーク 11 へ送出する。

【0052】

次に、ルータ優先度計算装置 20 について説明する。

【0053】

図 3 は本実施の形態 1 におけるルータ優先度計算装置 20 の詳細構成図の一例である。図 3 において、121 はローカルネットワーク 11 と接続するネットワークインタフェース、122 は受信パケット種別判定部、123 は受信した物理ルータ装置の各種情報から物理ルータ装置の優先度を計算する優先度計算部、124 は得られた優先度を通知するためのパケットを生成するパケット生成部である。

【0054】

上記のように構成されたルータ優先度計算装置 20 の動作について、以下に説明する。

【0055】

ルータ優先度計算装置 20 では、ネットワークインタフェース 121 においてパケットを受信した場合、パケット判定部 122 においてパケットの種別を判定

する。

【0056】

優先度計算部 123 において、パケット判定部 122 において受信したパケットが物理ルータ装置 21 または 22 の状態に関するルータ状態情報を通知するパケットであると判定された場合、前記情報に基づいて情報の送信元である物理ルータ装置 21 または 22 のルータ優先度が計算される。具体的なルータ優先度の計算方法については後述する。

【0057】

次にパケット生成部 124 は、計算されたルータ優先度を物理ルータ装置 21 または 22 に通知するためのパケット化を行う。なお、ここで使用するパケットは OSI 参照モデルの第 2 層または第 3 層のパケットが考えられる。

【0058】

次に、パケット生成部 124 が生成したパケットをネットワークインタフェース 121 によってローカルネットワーク 11 に送出する。

【0059】

次に、優先度計算部 123 における、ルータ優先度の計算方法について一例を示す。物理ルータ装置 21 または 22 において、物理リンク 116 の状態（0：リンク切断、1：リンク接続）、物理リンクのエラー率（0：エラー率高～1：エラー率低）およびバッテリー量（0：残量少～1：残量多）をルータ優先度計算に利用する情報とすると、ルータ優先度 P_r は次の（式 1）によって計算される。

$$\text{ルータ優先度 } P_r = A \times (\text{状態}) + B \times (\text{エラー率}) + C \times (\text{バッテリー量}) \cdots (\text{式 1})$$

ここで、A、B、C は、 $A + B + C = 255$ となる定数とし、優先度計算における前記情報の重視する割合とする。すなわち $A = 128$ 、 $B = 82$ 、 $C = 45$ であるとする。ルータ優先度 P_r の計算においては物理リンクの状態を最も重視し、バッテリー量が最も重視されないということになる。なお、（式 1）においては 3 つの情報からルータ優先度を計算しているが、ルータ優先度を使用する情

報は3つに限らず、物理ルータ装置の処理負荷や接続されている回線の帯域、混雑度等、いくつ使用してもかまわない。

【0060】

また、前記(式1)ではルータの優先度は0～255の範囲で計算されるが、この優先度の範囲も任意に設定することができる。

【0061】

なお、本実施の形態においては、ルータ優先度計算装置20はローカルネットワーク11に接続された独立した装置として説明したが、物理ルータ装置21または22、さらにはホスト23～25に内蔵することも可能である。

【0062】

以上により説明した本実施の形態によれば、少なくとも1つのホスト、少なくとも1つの物理ルータ装置、及び少なくとも1つのルータ優先度計算装置が伝送媒体によって接続されたローカルネットワークにおいて、ルータ優先度計算装置は物理ルータ装置の状態情報から、物理ルータ装置の優先度を計算することができ、また、物理ルータ装置はルータ優先度計算装置によって計算された優先度を利用することによって優先度設定を自動かつ柔軟に行うことができる。

【0063】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2は、実施の形態1のルータ優先度計算装置の構成に物理ルータ装置に対してルータ状態情報の通知を要求する情報要求部が追加されたもので、他は実施の形態1と同様であり、構成の異なるルータ優先度計算装置について説明する。

【0064】

図4は本発明の実施の形態2におけるルータ優先度計算装置20の構成の一例である。図4において、141はローカルネットワーク11と接続するネットワークインタフェース、142は受信パケット種別判定部、143は受信した物理ルータ装置の各種情報から物理ルータ装置の優先度を計算する優先度計算部、145はローカルネットワーク11に接続された物理ルータ装置に対してルータ状態情報の通知を要求する情報要求部、144は優先度計算部143において得ら

れた優先度および情報要求部 145 において決定された情報通知要求を通知するためのパケットを生成するパケット生成部である。

【0065】

以上のように構成された実施の形態 2 におけるルータ優先度計算装置 20 の動作について説明する。

【0066】

ルータ優先度計算装置 20 では、ネットワークインタフェース 141 においてパケットを受信した場合、パケット判定部 142 においてパケットの種別を判定する。パケット判定部 142 において受信したパケットが物理ルータ装置 21 または 22 の状態に関する情報を通知するパケットであると判定された場合、優先度計算部 143 において前記情報に基づいて情報の送信元である物理ルータ装置 21 または 22 のルータ優先度が計算される。なお、ルータ優先度の計算方法は実施の形態 1 と同様である。

【0067】

次にパケット生成部 144 は、計算されたルータ優先度を物理ルータ装置 21 または 22 に通知するためのパケット化を行う。また、情報要求部 145 が物理ルータ装置の状態情報を必要であると判断した場合は、パケット生成部 144 において物理ルータ装置に対する情報通知要求を通知するためのパケットが生成される。なお、ここで使用するパケットは OSI 参照モデルの第 2 層または第 3 層のパケットが考えられる。

【0068】

次に、ルータ優先度計算装置 20 はパケット生成部 144 が生成したパケットをネットワークインタフェース 131 によってローカルネットワーク 11 に送出する。

【0069】

また、情報要求部 145 は、定時、一定の時間間隔または、ネットワークインタフェース 141 が受信したパケットをパケット判定部 142 で判定した結果、ローカルネットワーク 11 に接続された機器からの情報更新を要求する通知パケットであると判断された場合に、情報通知要求を行う。

【0070】

なお、本実施の形態においては、ルータ優先度計算装置 20 はローカルネットワーク 11 に接続された独立した装置として説明したが、物理ルータ装置 21 または 22、さらにはホスト 23～25 に内蔵することも可能である。

【0071】

以上により説明した本実施の形態によれば、少なくとも 1 つのホスト、少なくとも 1 つの物理ルータ装置、および少なくとも 1 つルータ優先度計算装置が伝送媒体によって接続されたローカルネットワークにおいて、ルータ優先度計算装置は物理ルータ装置の状態情報から、物理ルータ装置の優先度を計算することができ、また、物理ルータ装置はルータ優先度計算装置によって計算された優先度を利用することによって優先度設定を自動かつ柔軟に行うことができる。

【0072】

(実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 は、実施の形態 1 のルータ優先度計算装置の構成に物理ルータ装置に対してルータ状態情報の通知を要求する情報要求部と優先度データベースが追加されたもので、他は実施の形態 1 と同様であり、構成の異なるルータ優先度計算装置について説明する。

【0073】

図 5 は本発明の実施の形態 3 におけるルータ優先度計算装置 20 の構成の一例である。図 5 において、131 はローカルネットワーク 11 と接続するネットワークインタフェース、132 は受信パケット種別判定部、133 は受信した物理ルータ装置の各種情報から物理ルータ装置の優先度を計算する優先度計算部、135 は優先度計算部 133 において得られた優先度および物理ルータ装置の識別子の組み合わせを記録する優先度データベース、136 はローカルネットワーク 11 に接続された物理ルータ装置に対してルータ状態情報の通知を要求する情報要求部、134 は優先度計算部 133 において得られた優先度および情報要求部 136 において決定された情報通知要求を通知するためのパケットを生成するパケット生成部である。

【0074】

以上のように構成されたルータ優先度計算装置 20 の動作について説明する。

【0075】

ルータ優先度計算装置 20 では、ネットワークインタフェース 131 においてパケットを受信した場合、パケット判定部 132 においてパケットの種別を判定する。パケット判定部 132 において受信したパケットが物理ルータ装置 21 または 22 の状態に関する情報を通知するパケットであると判定された場合、優先度計算部 133 において前記情報に基づいて情報の送信元である物理ルータ装置 21 または 22 のルータ優先度が計算される。なお、ルータ優先度の計算方法は実施の形態 1 と同様である。

【0076】

さらに、得られた優先度は優先度データベース 135 に登録される。優先度データベースの登録データの一例を図 6 に示す。この例では 2 つの物理ルータ装置が存在し、識別子 601 として IP v 4 (Internet Protocol Version4) アドレスが使用されているが、物理ルータ装置の数は特に限定されず、また、識別子としては IP v 4 アドレスのほかに IP v 6 アドレスや物理ルータ装置のネットワークインタフェース 114 の MAC アドレス等を使用してもかまわない。また、識別子 601 の他に、優先度 602、リンク状態 603、混雑度 604 及びバッテリ量 605 が物理ルータ装置毎に登録されている。

【0077】

また、優先度計算部 133 において計算された優先度 602 を優先度データベース 135 に登録する際には、すでに登録されているエントリを検査し、同じ識別子のデータが存在する場合は優先度 602 の更新を、また、存在しない場合は新たなエントリを作成し登録する。さらに、優先度データベース 135 には優先度 602 の計算に使用した物理ルータ装置の状態情報も登録する。

【0078】

さらに、優先度計算部 133 においては得られた優先度 602 を、優先度データベース 135 に格納されている、計算対象物理ルータ装置以外の識別子を持つ物理ルータ装置の優先度 602 と比較し、優先度 602 が同じ物理ルータ装置が発見された場合は、ルータ優先度の調整を行う。すなわち、第 6 図の例の場合、

識別子 192. 168. 1. 1 の物理ルータ装置から更新された物理ルータ状態情報が通知され、その情報ではリンク状態 603 が 1、混雑度 604 が 0. 60、バッテリー量 605 が 0. 31 であった場合、(式 1) より新しいルータ優先度は 190 となり、識別子 192. 168. 1. 2 の物理ルータ装置と同じ優先度となる。

【0079】

この場合、(式 1) の定数 A、B、C に従い重視する情報に関する状態が良い物理ルータ装置の優先度が高くなるように調整を行う。すなわち、この場合は最も重視するリンク状態は同一であるから、次に重視する混雑度の状態が良い識別子 192. 168. 1. 1 の物理ルータ装置の優先度の方が、識別子 192. 168. 1. 2 の物理ルータ装置より高くなるように調整する。

【0080】

また、優先度が同じ複数の物理ルータ装置のすべての状態が同一の場合は、例えば乱数、識別子の降順、昇順等の適当な方法で優先度を調整すべき物理ルータ装置を選択し、優先度の調整を行う。

【0081】

なお、優先度の調整は、優先度計算部 133 において優先度を計算した物理ルータ装置が優先度を高くすべき物理ルータ装置である場合は、該物理ルータ装置の優先度を上げる処理を行い、優先度計算部 133 において優先度を計算した物理ルータ装置より優先度データベース 135 に優先度が格納されている物理ルータ装置の方が優先度を高くすべき物理ルータ装置である場合は、優先度計算部 133 において計算された物理ルータ装置の優先度を下げる処理を行う。

【0082】

次にパケット生成部 134 は、計算されたルータ優先度を物理ルータ装置 21 または 22 に通知するためのパケット化を行う。また、情報要求部 136 が物理ルータ装置の状態情報を必要であると判断した場合は、パケット生成部 134 において物理ルータ装置に対する情報通知要求を通知するためのパケットが生成される。なお、ここで使用するパケットは OSI 参照モデルの第 2 層または第 3 層のパケットが考えられる。

【0083】

次に、ルータ優先度計算装置 20 はパケット生成部 134 が生成したパケットをネットワークインタフェース 131 によってローカルネットワーク 11 に送出する。

【0084】

なお、情報要求部 136 は、一定の時間間隔または、ネットワークインタフェース 131 が受信したパケットをパケット判定部 132 で判定した結果、ローカルネットワーク 11 に接続された機器からの情報更新を要求する通知パケットであると判断された場合に、情報通知要求を行う。

【0085】

また、本実施の形態においては、ルータ優先度計算装置 20 はローカルネットワーク 11 に接続された独立した装置として説明したが、物理ルータ装置 21 または 22、さらにはホスト 23～25 に内蔵することも可能である。

【0086】

以上により説明した本実施の形態によれば、少なくとも 1 つのホスト、少なくとも 1 つの物理ルータ装置、および少なくとも 1 つのルータ優先度計算装置が伝送媒体によって接続されたローカルネットワークにおいて、ルータ優先度計算装置は物理ルータ装置の状態情報から、物理ルータ装置の優先度を計算することができ、また、物理ルータ装置はルータ優先度計算装置によって計算された優先度を利用することによって優先度設定を自動かつ柔軟に行うことができる。

【0087】

【発明の効果】

以上により説明した本発明の効果としては、複数の物理ルータ装置によって構成された仮想ルータ装置を使用するネットワークにおいて、ルータ優先度計算装置を設置することにより、物理ルータ装置の優先度設定を自動かつ柔軟に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態によるネットワーク構成図

【図 2】

本発明の実施の形態による物理ルータ装置のブロック図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 によるルータ優先度計算装置のブロック図

【図 4】

本発明の実施の形態 2 によるルータ優先度計算装置のブロック図

【図 5】

本発明の実施の形態 3 によるルータ優先度計算装置のブロック図

【図 6】

本発明の実施の形態 3 によるルータ優先度データベースの一例を示す図

【図 7】

本発明の実施の形態で構成されたネットワークシステムの動作を説明するシーケンス図

【図 8】

従来の仮想ルータ装置を使用するネットワーク構成図

【符号の説明】

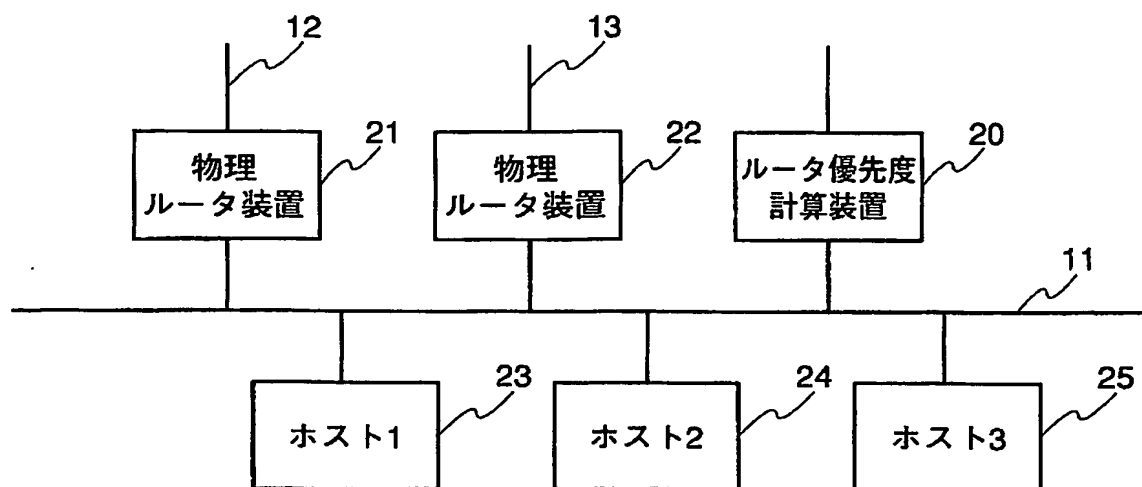
- 11 ローカルネットワーク
- 12、13 外部ネットワーク
- 20 ルータ優先度計算装置
- 21、22 物理ルータ装置
- 23、24、25 ホスト
- 111 ルーティング制御部
- 112 ルータ状態情報収集部
- 113、124、134、144 送信パケット生成部
- 114、115、121、131、141 ネットワークインタフェース
- 116 外部ネットワーク
- 117 ローカルネットワーク
- 122、132、142 受信パケット種別判定部
- 123、133、143 ルータ優先度計算部

135 ルータ優先度データベース

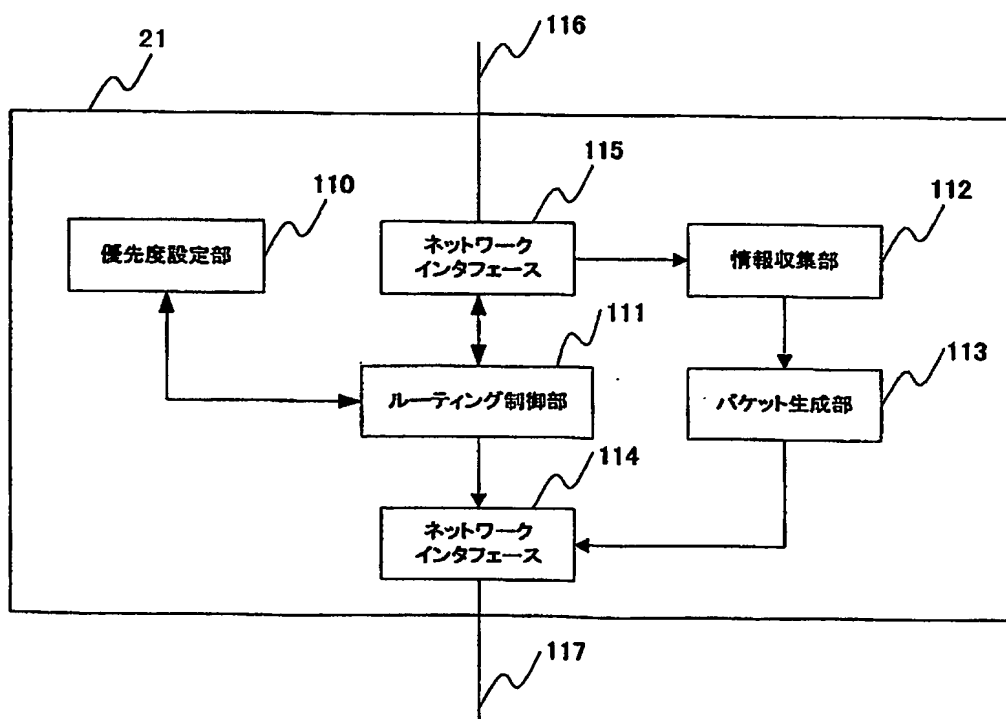
136、145 ルータ状態情報通知要求部

【書類名】 図面

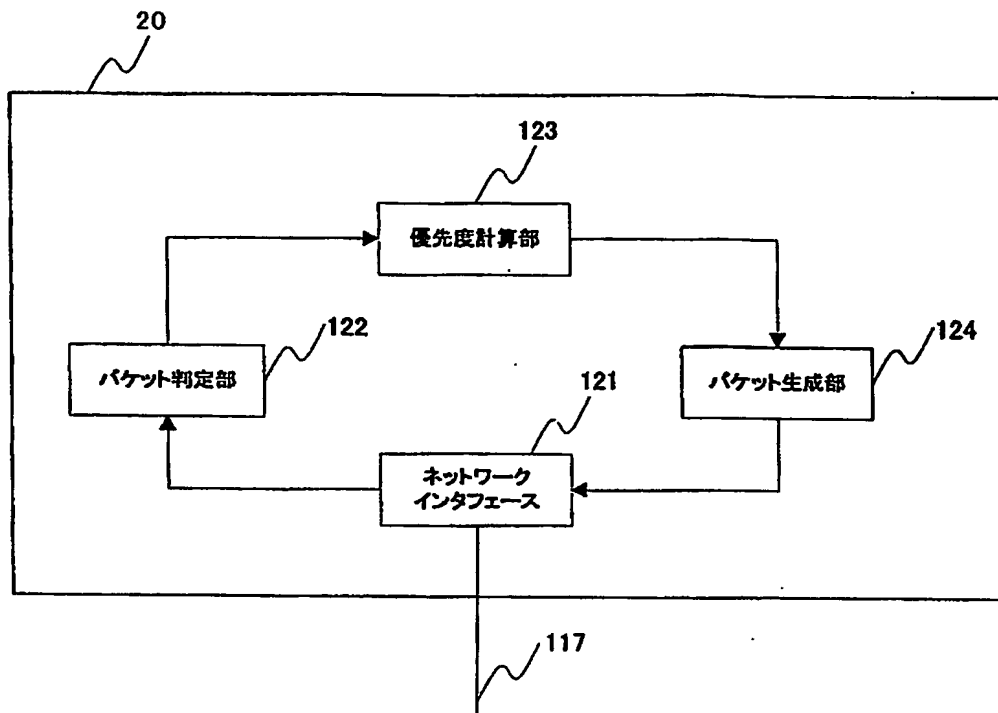
【図1】



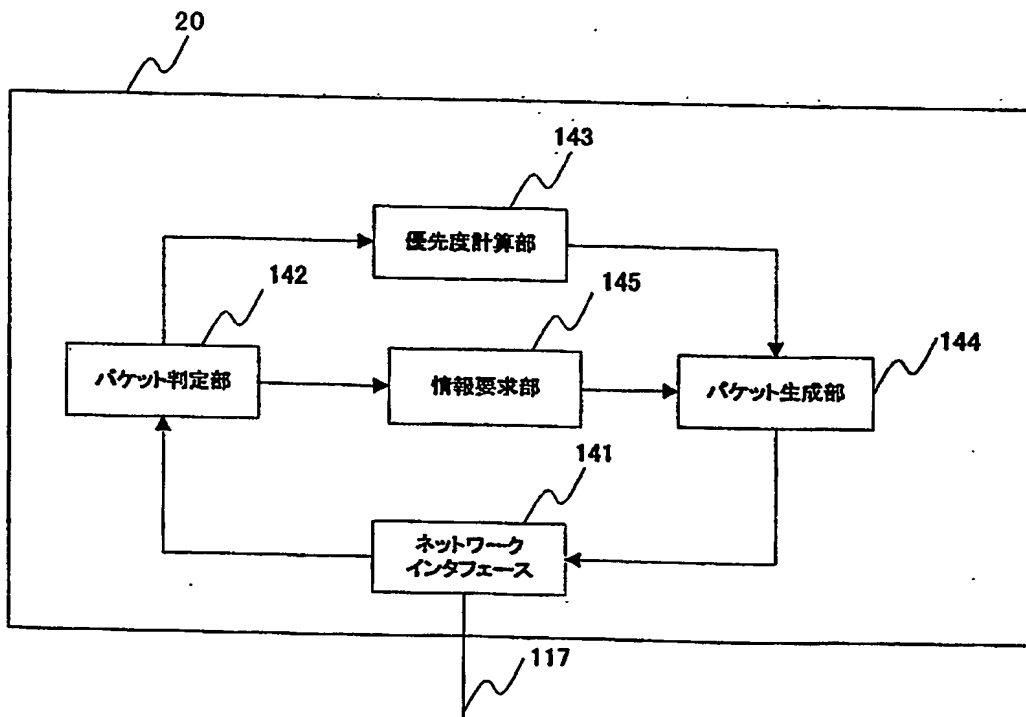
【図2】



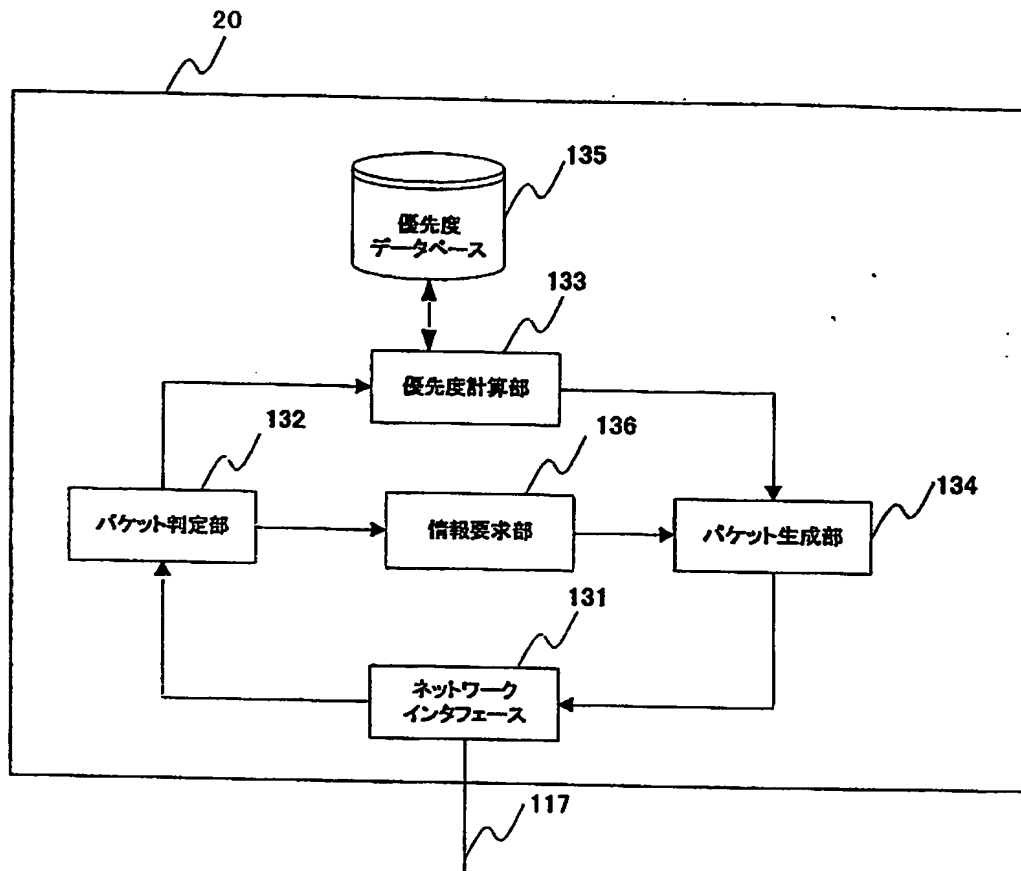
【図 3】



【図 4】



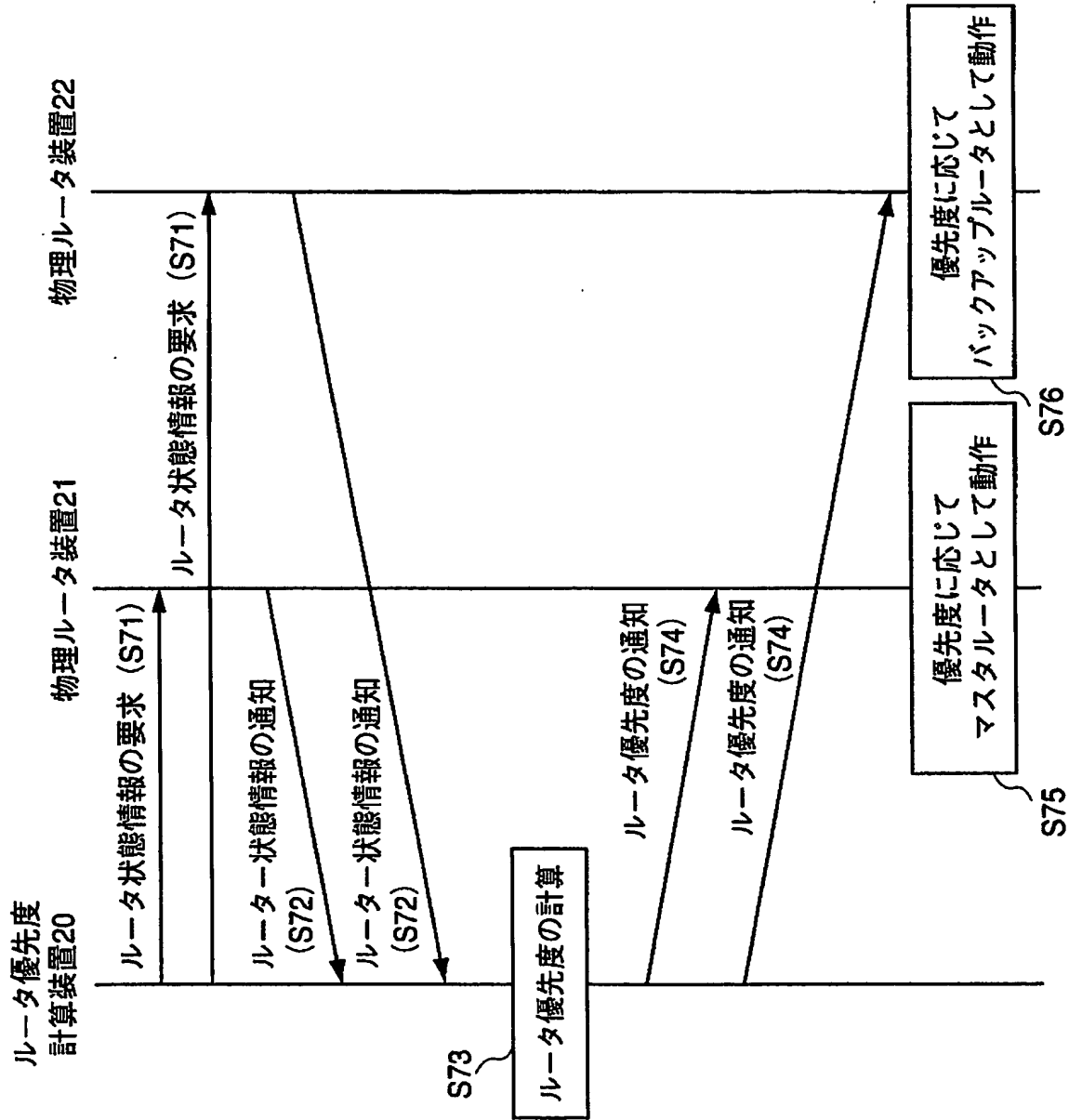
【図 5】



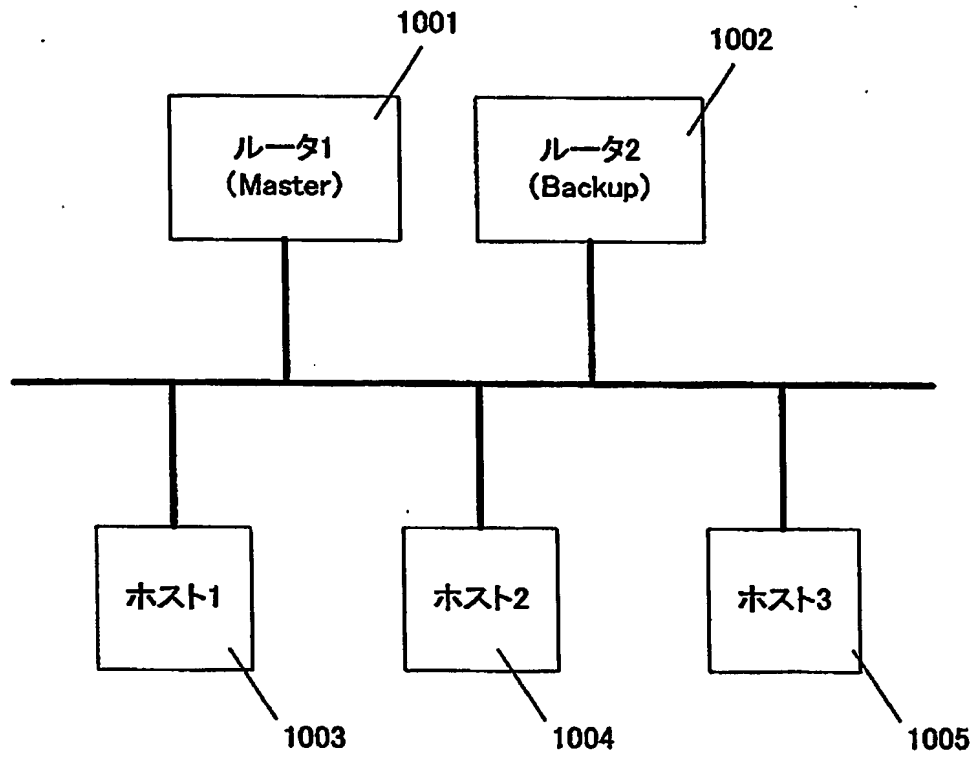
【図 6】

| 601 識別子 | 602 優先度 | 603 リンク状態 | 604 混雑度 | 605 バッテリー量 |
|-------------|------------|--------------|------------|---------------|
| 192.168.1.1 | 224 | 1 | 0.70 | 0.90 |
| 192.168.1.2 | 190 | 1 | 0.50 | 0.50 |

【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の物理ルータ装置によって構成された仮想ルータ装置における、各物理ルータ装置の優先度を自動的に柔軟に設定する方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 物理ルータ装置 21、22 はルータの状態情報をローカルネットワーク 11 によってルータ優先度計算装置 20 に通知し、通知された状態情報に基づいて各物理ルータ装置の優先度を計算し、ローカルネットワーク 11 によって物理ルータ装置 21、22 に優先度を通知する。物理ルータ 21 および 22 は通知された優先度に基づき、複数の物理ルータ装置から一つのマスタールータとそれ以外のバックアップルータを決定することで、物理ルータ装置のルータ状態情報から求めた優先度を利用して自動的に仮想ルータ装置を構成することができる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 4 1 1 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社